

3. Наиболее жесткие требования к бесперебойности электроснабжения. ГПУ имеет минимальное время выхода на стационарный режим для некоторых объектов это очень важно, например, на одном из предприятий, где мы проводили обследование, прекращение электроснабжения на 2 часа привело к убыткам в десятки миллионов рублей (пришлось затратить продолжительное время для запуска дорогостоящего высокотехнологического оборудования).

Список использованных источников

1. Основы современной малой энергетики / Э. П. Гужулев Омск: Издательство ОмГТУ, 2006, 440 с.
2. Тепловые электрические станции / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров, М. : Издательский дом МЭИ, 2009. 466 с.
3. Неоцененная и непризнанная «малая» энергетика / А. А. Салихов, М. : Новости теплоснабжения. 2009. 176 с.

УДК 621.472

Хайретдинова Л. Р., Денисов К. С., Велькин В. И.
Уральский федеральный университет
liana_haredinova@mail.ru

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МАЛОМЕРНОГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА (НА ПРИМЕРЕ МОТОРНОЙ ЛОДКИ)

Аннотация. В работе представлено описание фотоэлектрической системы для электроснабжения мотора на основе фотоэлектрической панели, выбрано основное и вспомогательное оборудование. Произведена компоновка системы и монтаж системы. Проведён технико-экономический анализ системы с целью обоснования выбранного состава оборудования.

Широкое использование органических видов топлив и загрязнение окружающей среды приводят к необходимости поиска новых способов энергоснабжения маломерного водного транспорта. С другой стороны, законодательство ужесточает требования по сокращению вредных выбросов с отработавшими газами.

Маломерный водный транспорт может решить проблемы, связанные с загрязнением воздуха, в частности, благодаря использованию инновационных систем привода. Новые способы энергоснабжения двигателей все более ориентированы на электрификацию, что позволяет снизить выбросы вредных веществ.

Электрические двигатели, по сравнению с бензиновыми, обладают целым рядом преимуществ, основными из которых являются:

- экологичность;
- отсутствие топлива, моторных масел;

- отсутствие вредных веществ в отработавших газах ;
- бесшумность;
- высокий КПД $\approx 90-95\%$ (ДВС 22-42 %);
- низкая стоимость 1 км пробега.

Несмотря на явные преимущества, область применения электрических транспортных средств ограничена вследствие малого пробега на одной заправке, что обуславливается малой энергоемкостью существующих накопителей электрической энергии.

Решение подобной задачи с помощью фотоэлектрических преобразователей будет актуальной на различных судах, в том числе катерах и лодках с электрическим двигателем. Как правило, такие системы с фотоэлектрическими преобразователями используются совместно с аккумуляторными батареями для обеспечения стабильного энергоснабжения потребителей в любое время суток и вне зависимости от суточного и погодного изменения интенсивности солнечного излучения. Фотоэлектрическая система, помимо солнечных батарей, аккумуляторов и энергопотребителей, обычно содержит прибор электронного контроля, исключающий перезаряд аккумулятора и его глубокий разряд.

Была спроектирована система электроснабжения маломерного водного транспорта на основе фотоэлектрической панели. В ходе выполнения проекта были решены следующие задачи:

- 1) определение потребляемой электрической энергии мотором лодки;
- 2) определение мощности фотоэлектрической панели;
- 3) подбор оборудования фотоэлектрической системы;
- 4) проведение технико-экономического обоснования использования ФЭС для электроснабжения маломерного водного транспорта.

При проведении технико-экономического обоснования проекта были рассмотрены 3 варианта энергоснабжения:

Вариант 1: система с аккумуляторными батареями

Вариант 2: бензиновый мотор

Вариант 3: фотоэлектрическая система

В таблице представлено экономическое сопоставление вариантов электроснабжения.

Экономическое сопоставление вариантов электроснабжения

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Капитальные затраты на систему, руб.	15612	19128	24720
Стоимость замены компонентов, руб.	26020	-	13200
Суммарные издержки, руб.	2602	3188,1	1620
Расходы на первичный источник энергии, руб.	1544	73440	-
Затраты на весь год эксплуатации, руб.	45778	95756,1	39540
Затраты на весь год эксплуатации, о.е.	1,16	2,42	1

Сопоставление вариантов показывает, что система с фотоэлектрической панелью выгоднее на 16 % относительно системы с аккумуляторными батареями, а относительно бензинового мотора на 142 %, что является существенным,

поэтому имеет смысл питать потребителя от фотоэлектрической системы. Также недостатком первого варианта является уменьшение грузоподъемности лодки из-за больших габаритов АКБ.



Внешний вид лодки и оборудования

В результате был сделан вывод о том, что применение фотоэлектрических преобразователей для электроснабжения двигателя лодки целесообразно, т.к. позволяет преодолевать большие расстояния без дополнительной подзарядки АКБ.

Кроме этого, системы с ФЭП по сравнению топливными моторами обладают рядом преимуществ, основным из которых является экологичность, т. к. использование возобновляемых источников энергии дает возможность свести выбросы CO_2 в атмосферу практически к нулю и избавиться от вероятности утечки топлива в воду.

Наконец, возможность применения систем с ФЭП на малых реках, где использование бензиновых двигателей ограничено по мощности или вообще запрещено. По оценкам экологов, лодки с бензиновыми двигателями создают достаточно сильную волну, которая подмывает берега небольших рек, что приводит к падению деревьев в воду, заиливанию русла и т. д. Форма лопастей гребного винта электрического мотора разработана таким образом, чтобы не допустить возможности зацепиться за водоросли или траву.

Список использованных источников

1. Алексеев А. В., Алексеева Д. А. Книга для подготовки судоводителей маломерных судов. Катер, моторная лодка. Районы плавания «ВП/ВВП». Ярославль: Хистори оф Пипл, 2009. 208 с.
2. Коротков В. С., Лежнев Л. Ю., Папкин Б. А., Шустров Ф. А. Анализ способов электроснабжения транспортных средств на базе тягового электропривода / В.С. Коротков, Л.Ю. Лежнев // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 7-12.
3. Велькин В. И., Стариков Е. В., Завьялов А. С./ Расчет автономной фотоэлектрической системы электроснабжения для резервирования собственных нужд АЭС. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 27 с.